

# Übersetzungshilfe

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09122554 A**

(43) Date of publication of application: **13.05.97**

(51) Int. Cl.

**B05C 5/00**  
**B05C 11/00**

(21) Application number: **07282088**

(22) Date of filing: **30.10.95**

(71) Applicant: **HITACHI TECHNO ENG CO LTD**

(72) Inventor:  
**ISHIDA SHIGERU**  
**SANKAI HARUO**  
**YONEDA FUKUO**  
**KAWASUMI YUKIHIRO**  
**NAKAGAMI YOSHIHIRO**

### (54) PASTE APPLYING DEVICE

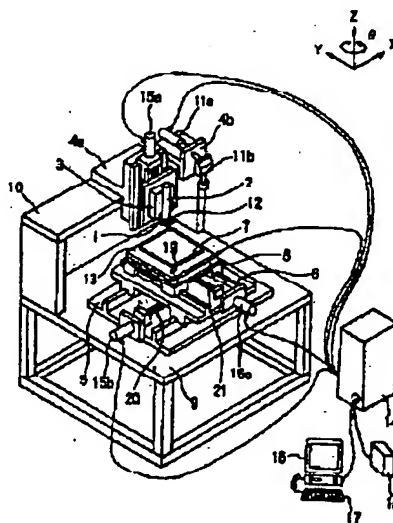
of the attraction base 13 is corrected.

### (57) Abstract

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To apply and plot with high accuracy at high speed a paste pattern of a desired shape at a desired position on a substrate.

**SOLUTION:** A substrate 7 is mounted opposite to a nozzle 1 on an adsorption base 13, and while paste held in a paste holding cylinder 2 is discharged onto the substrate 7 from the nozzle 1, the substrate 7 is moved in the x-axis direction and in the y-axis direction according to the rotation of ball screws 20, 21, thereby plotting a paste pattern of a desired shape on the substrate 7. On the adsorption base 13, a mark 19 for measuring the thermally extended and contracted quantity is provided. While monitoring it by an image recognizing camera 11a, the ball screws 20, 21 are rotated by a prescribed quantity to measure a deviation of the actual position of the mark 19 for measuring the thermally extended and contracted quantity moved by this rotation from a position of the mark 19 for measuring the appropriate thermally extended and contracted quantity by the rotation of the desired quantity of the ball screws 20, 21. According to this deviation, the rotated quantity of the ball screws 20, 21 for a moving distance



**Disclaimer:**

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the INPIT, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

**Notes:**

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (\*\*\*\*).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 02:44:15 JST 04/19/2008

Dictionary: Last updated 04/11/2008 / Priority:

---

**CLAIM + DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] [ making the paste which lays a substrate on a table so that the paste delivery of a nozzle may be countered, and is stored by the paste storage cylinder breathe out on this substrate from this paste delivery ] Change the revolution of a ball screw into the translatory movement, and by [ of this nozzle and this table ] moving either in the direction of arbitration as a migration member at least in the paste coating machine which drew the paste pattern of desired shape on this substrate A storage means to memorize the information which shows the relation between the location of this migration member for a mark being prepared in this migration member, and drawing the paste pattern of this desired shape on this substrate, and the rotation of this ball screw, A Measurement Division means to detect the movement magnitude of this mark in accordance with migration of this migration member, and to measure the amount of elasticity of this ball screw, An amendment means to amend the rotation of this ball screw to each location of this migration member in this information memorized by this storage means according to the measurement data based on this Measurement Division means, The paste coating machine characterized by having a drawing means to make the paste pattern of this request draw, on this substrate by moving this migration member according to this information amended with this amendment means.

[Claim 2] [ said amendment means ] in Claim 1 so that the degree of shrinkage of a ball screw may be obtained from the measurement data based on said Measurement Division means and the paste pattern of desired shape may be drawn by the desired position of a substrate according to this degree of shrinkage The paste coating machine characterized by being what amends the rotation of said ball screw in the information memorized by said storage means.

[Claim 3] On a substrate, in Claim 1, face drawing two or more paste patterns, and [ said amendment means ] Carry out by putting in block amendment of the rotation of said ball screw about this each paste pattern, store each of that amended rotation in said storage means, and [ said drawing means ] The paste coating machine characterized by drawing two or more paste patterns continuously on said substrate when each amended this rotation which is stored in said storage means is read and only each rotation rotates said ball screw.

[Claim 4] It is the paste coating machine characterized by being what measures elasticity of said ball screw to every for drawing of the paste pattern of following any number after said Measurement Division means draws the paste pattern of any number in Claim 3.

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] By this invention's relating to a paste coating machine, and changing the relative position relation between this substrate and this nozzle according to the revolution of a ball screw, making a paste breathe out from a nozzle on the substrate especially laid on the table. It is related with the paste coating machine which was made to carry out spreading drawing of the paste pattern of desired shape on this substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] [ making the substrate laid on the table counter the nozzle fixed at the head of the paste storage cylinder by which the paste was stored, and making a paste breathe out from the paste delivery of a nozzle. ] By [ of a nozzle and a substrate ] moving either to X and Y shaft orientations to another side at least, and changing the relative position relation of these between [ the paste coating machine using the regurgitation drawing technique which applies a paste by a desired pattern on a substrate. ] For example, by rotating the ball screw which installed the table equipped with the nut possible [ sliding ] freely, and was screwed [ table ] in this nut in the linear guide top, the revolution of this ball screw is changed into the translatory movement of a table, and the relative position relation between a nozzle and a substrate is changed.

[0003] [ an example of such a paste coating machine / are indicated to JP,H2-52742,A, and / according to this ], for example An insulating substrate is used as a substrate and he is trying to form a desired resistance paste pattern on an insulating substrate by making resistive paste breathe out from the paste delivery at the head of a nozzle on this insulating substrate.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to raise productivity in the above-mentioned conventional technology, when a spreading rate is gathered, between the ball screw and nut which drive a table, for example, friction arises and By the way, this sake, A ball screw carries out a temperature rise, it expands also in the die-length direction, and it happens that the overall length of a ball screw will be extended.

[0005] On the other hand although the relative position relation of a nozzle and a substrate, i.e., the movement magnitude of the table which is laying the substrate, is decided by the rotation of a ball screw As mentioned above, if a ball screw develops, the real lead of actuation of a ball screw, i.e., the amount of the table to the rotation of a ball screw, (movement magnitude) will become large, and the paste pattern of desired shape will no longer be obtained. In order to keep elasticity of such a ball screw from breaking out, a table must be moved slowly.

[0006] Thus, the location on the substrate which carries out spreading drawing, and the configuration of a pattern are set up by positional information. In the paste coating machine of composition so that a ball screw may be rotated based on those positional information and the relative location between a table and a nozzle may be changed, when it was going to draw the paste pattern at the high speed, there was a problem that sufficient precision for the drawn paste pattern was not acquired.

[0007] The object of this invention solves this problem and there is in providing the location of the request on a substrate with the paste coating machine which enabled it to carry out spreading drawing of the paste pattern of desired shape at a high speed moreover at high degree of accuracy.

[0008] Other objects of this invention are to provide the location of the request on a substrate with the paste coating machine which moreover continues the paste pattern of desired shape at a high speed at high degree of accuracy, and enabled it to carry out spreading drawing irrespective of the ambient temperature in the time of a spreading drawing start.

[0009]

[Means for Solving the Problem] [ this invention / making the paste stored by the paste storage cylinder breathe out on a substrate from a nozzle ] in order to attain the above-mentioned object By [ with the table which changed the revolution of the ball screw into the translatory movement, and carries this nozzle and this substrate ] moving either in the direction of arbitration as a migration member at least in the paste coating machine which drew the paste pattern of desired shape on this substrate A storage means to memorize the information which shows the relation between the location of this migration member for a mark being prepared in this migration member, and drawing the paste pattern of this desired shape on this substrate, and the rotation of this ball screw, A Measurement Division means to detect the movement magnitude of this mark in accordance with migration of this migration member, and to measure the amount of elasticity of this ball screw, An amendment means to amend the rotation of this ball screw to each location of this migration member in this information memorized by this storage means according to the measurement data based on this Measurement Division means, By moving this migration member according to this information amended with this amendment means, it has a drawing means to make the paste pattern of this request draw, on this substrate.

[0010] When the above-mentioned migration member is used as the above-mentioned table by this composition, for example, From the movement magnitude of the mark prepared in this table, change of the location of X of the table by the heat elongation of the ball screw which drives a table, and Y shaft orientations is measured, and the rotation of the ball screw corresponding to the positional information on a paste pattern is amended from this measurement data. For this reason, even if there is heat elongation of a ball screw, the relative displacement of a nozzle and a substrate does not change, but it is highly precise in the configuration of a request at the place of a request of a paste pattern, and spreading drawing can be carried out succeeding a high speed.

[0011]

[Embodiment of the Invention] With reference to the embodiment of this invention, it explains hereafter.

[0012] Drawing 1 is the outline perspective view showing one embodiment of the paste coating machine by this invention. 1 a nozzle and 2 a paste storage cylinder (or syringe) and 3 An optical range finder, A Z-axis table and 4b a camera supporter and 5 an X axis table and 6 for 4a A Y-axis table, A substrate and 8 for 7 theta shaft table and 9 the stand section and 10 A Z-axis table supporter, An image recognition camera and 11b a lens-barrel and 12 nozzle support and 13 for 11a The adsorption base of a substrate 7, 14 – a control unit, and 15a-15c -- as for

external storage and 19, a monitor and 17 are [ an X-axis ball screw and 21 ] Y-axis ball screws the mark for the amount measurement of heat elasticity, and 20 a keyboard and 18 a servo motor and 16.

[0013] In this drawing, X axis table 5 is fixed on the stand section 9, and a pivotable X-axis ball screw carries out the distraction to X shaft orientations with a servo motor 15b, and it is prepared in this. On this X axis table 5, the Y-axis table 6 is carried movable by the linear guide prepared there in X shaft orientations, and X axial bolt screw thread 20 is screwing in the nut which was prepared in the base of this Y-axis table 6 and which is not illustrated. Moreover, on this Y-axis table 6, the pivotable Y-axis ball screw 21 carries out the distraction to Y shaft orientations with a servo motor 15c, and it is prepared. And theta shaft table 8 is further carried movable by the linear guide prepared there on this Y-axis table 6 in Y shaft orientations, and Y axial bolt screw thread 21 is screwing in the nut which was prepared in the base of this theta shaft table 8 and which is not illustrated. The adsorption base 13 is being fixed on theta shaft table 8. Vacuum absorption is fixed so that each of that side may be set to X on this adsorption base 13 and a substrate 7 may become, for example in parallel with Y shaft orientations. this theta shaft table 8 – moreover, it consists of a part for the upper part to which the adsorption base 13 was fixed, and a part which was attached to the linear guide of the Y-axis table 6 and which was carried out, and the amount of this upper part is rotatable to theta shaft orientations centering on that center position to a part for the lower part.

[0014] The substrate 7 carried on the adsorption base 13 is movable to X and Y shaft orientations with control actuation of the servo motors 15b and 15c by the control unit 14. Namely, if the X-axis ball screw 20 rotates, the Y-axis table 6 will move to X shaft orientations, a substrate 7 will move to X shaft orientations, if a servo motor 15b drives with the control unit 14, and a servo motor 15c drives The Y-axis ball screw 21 rotates, theta shaft table 8 moves to Y shaft orientations, and a substrate 7 moves to Y shaft orientations. Therefore, when servo motors 15b and 15c drive with the control unit 14, only the distance of arbitration will move a substrate 7 in the direction of arbitration in a field parallel to the stand section 9 through X axis table 5 and the Y-axis table 6. Moreover, theta shaft table 8 is rotated by theta shaft orientations centering on the center position with the servo motor 15d shown by drawing 3.

[0015] Moreover, the Z-axis table supporter 10 is installed on the stand section 9, and the Z-axis table 4a is attached to Z shaft orientations (sliding direction) movable at this. And the nozzle 1, the paste storage cylinder 2, and the optical range finder 3 are laid in this Z-axis table 4a. Control actuation of Z shaft orientations (sliding direction) of the Z-axis table 4a is performed by the control unit 14. That is, if a servo motor 15a drives with the control unit 14, the Z-axis table 4a will move to Z shaft orientations, and a nozzle 1, the paste storage cylinder 2, and the optical range finder 3 will move to Z shaft orientations in connection with this.

[0016] It is combined with the paste storage cylinder 2 through the nozzle support 12 attached at the head of the paste storage cylinder 2, and the nozzle 1 is positioned near the bottom of the optical displacement meter 3 as a range finder by this nozzle support 12.

[0017] Drawing 2 is the perspective view expanding and showing the parts of the paste storage cylinder 2 in drawing 1, and the optical range finder 3, and 12a is the connection section and has attached the same sign to the part corresponding to drawing 1.

[0018] the distance between the paste delivery whose optical range finder 3 is the head (soffit) of a nozzle 1 in this drawing, and the top face of a substrate 7 -- non-contact -- and it measures by the Misumi \*\* method.

[0019] That is, the soffit section of the optical range finder 3 is deeply cut in the shape of a triangle, two slant faces which counter this infeed part are formed, and the photo detector of plurality [ light emitting device / one ] is prepared in another side at one side of these slant faces, respectively. The nozzle support 12 is attached at the head of the paste storage cylinder 2, the connection section 12a is carrying out the distraction to the lower part of the above-mentioned infeed section of the optical range finder 3, and the nozzle 1 is attached to the head underside.

[0020] [ the light L emitted from the light emitting device prepared in the above-mentioned infeed section of the optical range finder 3 ] As an alternate long and short dash line shows, the lower part location of the nozzle 1 on a substrate 7 ( drawing 1 ) is irradiated, one in two or more above-mentioned photo detectors receives the reflected light from there, and the paste delivery of a nozzle 1 and spacing (distance) of a substrate 7 are determined from the location of the photo detector which received light.

[0021] So that the light L from a light emitting device may irradiate the surface of the substrate 7 just under a nozzle 1 when the distance between the paste delivery at the head of a nozzle 1 and the top face of a substrate 7 is right distance Arrangement of the light emitting device in the physical relationship and the optical range finder 3 of a nozzle 1 and the optical range finder 3 and the photo detector etc. is set up. Therefore, if the distance between the paste delivery of a nozzle 1 and a substrate 7 changes, the radiation position of the light L from a light emitting device will shift from the location just under the nozzle 1 on a substrate 7, and, as a result, the light-receiving state in a photo detector will change. Thereby, the distance between the paste delivery of a nozzle 1 and a substrate 7 is measurable.

[0022] When a substrate 7 moves to X and Y shaft orientations and the paste pattern is formed so that it may mention later, If the irradiation point (this is hereafter called measure point) S on the substrate 7 of the light L from a light emitting device crosses the already formed paste pattern, an error will arise by the thickness of a paste pattern at the measurement value of the distance between the paste delivery of a nozzle 1 and the surface of a substrate 7 by the optical range finder 3. Then, in order that a measure point S may not cross a paste pattern as much as possible, it is good to make into a measure point S the location which shifted from the point (henceforth an applying point) from a nozzle 1 to a substrate 7 top dropped [ paste ] to the oblique direction to X and a Y-axis.

[0023] In addition, if the paste in the paste storage cylinder 2 is used up, exchange (this exchange is called nozzle replacement) of the paste storage cylinder 2, the nozzle support 12, and a nozzle 1 by which unitization is carried out will be performed. A nozzle 1 is attached so that it may be in agreement with a certain setting-out location where an applying point tends to apply the paste on a substrate 7, but the location of a nozzle 1 may change before and after nozzle replacement by the paste storage cylinder 2, dispersion of the installation precision of the nozzle support 12 and a nozzle 1, etc.

[0024] However, when an applying point is in the tolerance ( $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ) of the magnitude

beforehand set up centering on the setting-out location which should actually be applied, the nozzle 1 shall be attached normally. However,  $\Delta X$  is the width of X shaft orientations of tolerance, and, similarly  $\Delta Y$  is the width of Y shaft orientations.

[0025] It returns to drawing 1 and the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity for measuring elasticity of the X-axis ball screw 20 or the Y-axis ball screw 21 is formed in a location which is not hidden by the substrate 7 carried in this in the adsorption base 13.

[0026] Moreover, the camera 11a for image recognition equipped with Lens-barrel 11b is attached to the Z-axis table supporter 10, and it is used for it for the read of Measurement Division of the localization after recognition of the location in the time of initial position setting out of a substrate 7 etc., or exchange of a nozzle 1, and spacing of a nozzle 1, and the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity etc. This image data is supplied to the control unit 14, and is used for control of each part. Moreover, in a monitor 16, this image, input data of a keyboard 17, etc. are displayed.

[0027] The data from the optical range finder 3, an image processing system ( drawing 3 ), etc. are supplied through an external interface ( drawing 3 ), and the control unit 14 drives servo motors 15a-15d (see drawing 3 about a servo motor 15d) according to this. Moreover, the data about an each motors [ 15a-15d ] actuation situation are fed back to the control unit 14 from the encoder formed in these servo motors 15a-15d.

[0028] In this composition, if the substrate 7 which makes rectangular shape is laid on the adsorption base 13, the adsorption base 13 will carry out vacuum absorption of the substrate 7, and will carry out fixed holding. And by rotating theta shaft table 8, the sense is set up so that each side of a substrate 7 may become parallel to X and each Y-axis. By carrying out drive controlling of the servo motor 15a based on the measurement result of the optical range finder 3 after an appropriate time, the Z-axis table 4a moves caudad, and it is dropped until the distance between the paste delivery of a nozzle 1 and the surface of a substrate 7 turns into a regular distance from the upper part of a substrate 7.

[0029] Then, it is breathed out from the paste delivery of a nozzle 1 by the paste supplied through the nozzle support 12 from the paste storage cylinder 2, and [ this ] X axis table 5 and the Y-axis table 6 move suitably by the drive controlling of servo motors 15b and 15c, and a paste is applied by this by the pattern of desired shape on a substrate 7.

[0030] The paste pattern which it is going to form is convertible in the distance of X and Y shaft orientations. For this reason, if the data for forming the pattern of desired shape are inputted from a keyboard 17, the control unit 14 will change this data into the pulse number given to servo motors 15b and 15c, an instruction will be outputted, and drawing will be performed automatically.

[0031] Drawing 3 is the block diagram showing one example of the control unit 14 in drawing 1. As for 14a, a motor controller and 14cb a microcomputer and 14b An X-axis driver, 14 cc of Y-axis drivers are attached, theta shaft driver and 14ca are [ theta shaft motor and E of an image processing system and 14e (a Z-axis driver and 14d) (an external interface and 15d) ] paste patterns, and an encoder and 19 attach 14 cds of the same signs to the part corresponding to drawing 1.

[0032] In this drawing, Microcomputer 14a contains RAM which memorizes ROM which stored

the processing program, and various data, CPU which performs the operation of various data, etc.

[0033] From a keyboard 17, the data which specify the configuration of the paste pattern which is going to draw as a request, the data which specify the distance between a nozzle 1 and a substrate 7 as a request, etc. are inputted, and Microcomputer 14a is supplied through the external interface 14e. With Microcomputer 14a, these data are processed using CPU or RAM according to the software program stored in ROM.

[0034] Thus, a motor controller 14b is controlled according to the data which specify the configuration of the processed paste pattern. The X shaft motor 15b, the Y shaft motor 15c, or 15d of theta shaft motors rotate by X-axis driver 14cb and Y-axis driver 14cc or theta shaft driver 14cd. Moreover, Encoder E is formed in the revolving shaft of these motors. The rotation (the amount of driving operation) of each motor is detected by this, and it is fed back to Microcomputer 14a through X-axis driver 14cb and Y-axis driver 14cc or theta shaft driver 14cd, or a motor controller 14b. It is controlled so that the X shaft motor 15b, the Y shaft motor 15c, or 15d of theta shaft motors rotate to accuracy only the rotation specified with Microcomputer 14a. Thereby, the paste pattern 19 of the above-mentioned request on a substrate 7 is drawn.

[0035] Moreover, the measurement data of the optical displacement meter 3 is changed into digital data with the A-D converter which is not illustrated during drawing of a paste pattern. Microcomputer 14a is supplied through the external interface 14e, and comparison processing with the data which specify the distance between the above-mentioned nozzle 1 and a substrate 7 here etc. is made. If a wave is shown in the surface of a substrate 7, this will be detected with Microcomputer 14a based on input data, a motor controller 14b will be controlled, and the Z shaft motor 15a will be rotated by Z-axis driver 14ca. Thereby, the paste storage cylinder 2 (drawing 1) displaces to a sliding direction, and keeps constant the distance between the paste delivery of a nozzle 1 (drawing 2), and the surface of a substrate 7. By forming Encoder E also in the revolving shaft of this Z shaft motor 15a, and feeding back the rotation of the Z shaft motor 15a to Microcomputer 14a through Z-axis driver 14ca or a motor controller 14b by this it is controlled so that the Z shaft motor 15a rotates to accuracy only the rotation specified with Microcomputer 14a.

[0036] The various data of the data of the paste pattern which should draw, the data at the time of nozzle replacement, etc. processed and generated with various data and Microcomputer 14a which are inputted from a keyboard 17 are stored in RAM of built-in on Microcomputer 14a.

[0037] Drawing 4 is shown drawing the Measurement Division situation of the amount of heat elasticity of the X-axis ball screw 20 or the Y-axis ball screw 21 in drawing 1, and specifically When each ball screws 20 and 21 for table actuation carry out heat elasticity during operation of equipment, it is shown how the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity prepared in the adsorption base 13 within the visual field BF of the image recognition camera 11a displaces.

[0038] In drawing 1, the ball screws 20 and 21 generate heat as mentioned above by friction with the thread part and the nut which it screwed, and according to the generation of heat, these ball screws 20 and 21 are extended, it is shrunken, or they are carried out. Here, in order to make elasticity free (that is, elasticity is missed), the ball screws 20 and 21 are constituted so



that it may be extended to an opposite direction with a motor mounting edge.

[0039] The substrate 7 currently laid on the adsorption base 13 keeps the same dimension unrelated to elasticity of the ball screws 20 and 21. The location and die length of a paste which are applied to a substrate 7 are set up in the distance from the reference position of the adsorption base 13, and are given with the rotation of servo motors 15b and 15c. [ if the die length of the ball screws 20 and 21 is eternal, the specified rotation will become the travel of the adsorption base 13 as it is, but ] If the ball screws 20 and 21 expand and contract, even if it moves the adsorption base 13 with the specified rotation, a substrate 7 will move to a different location from the setting-out location of the X-axis and Y shaft orientations, and deflection will produce it between this setting-out location.

[0040] When this forms a paste pattern, a gap will arise in the spreading location of a paste and it becomes impossible to form a paste pattern in a desired location with a sufficient precision. Therefore, it is necessary to grasp this heat elasticity and to amend the rotation of servo motors 15b and 15c.

[0041] Then, as shown in drawing 4, suppose that the core of the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity established on the adsorption base 13 ( drawing 1 ) in the visual field BF of the image recognition camera 11a ( drawing 1 ) was located from the zero OP of the visual field BF in the location of (X0, Y0). The center position of this mark 19 for the amount measurement of heat elasticity is obtained by carrying out Image Processing Division of the center of gravity of the image of this mark 19 for the amount measurement of heat elasticity read with the image recognition camera 11a with 14d ( drawing 3 ) of image processing systems. The data showing the center position of this obtained mark 19 for the amount measurement of heat elasticity are made to store in RAM built in Microcomputer 14a ( drawing 3 ).

[0042] Now, servo motors 15b and 15c are driven, and it carries out to having made it rotate so that the core of the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity may move to the location of [X0+DX] and [Y0+DY] from the zero OP of a visual field BF. Here, the relation between distance DX and DY and the rotation of servo motors 15b and 15c is set up with the reference temperature of arbitration, and is made into distance from which the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity does not separate from a visual field BF. However, supposing the core of the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity moves to the location where only distance dX and the distance of dY shifted further by extension of the ball screws 20 and 21 The distance [DX+dX] by this and [DY+dY] are obtained by reading the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity with the image recognition camera 11a, and carrying out Image Processing Division with 14d of image processing systems. In addition, when moving the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity, you may make it drive servo motors 15b and 15c simultaneously, and may make it drive them according to an individual.

[0043] In this case, distance dX and dY are what is depended on the elongation of the ball screws 20 and 21. This elongation needs to reduce the rotation of the ball screws 20 and 21 by servo motors 15b and 15c, in order to make it the core of the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity come to the location of distance DX and DY, since it cannot

return to a dimension. However, since distance  $dX$  and  $dY$  cannot be calculated during spreading drawing of a paste, the rotation of the ball screws 20 and 21 is amended from the movement magnitude of the mark 19.

[0044] The X-axis, the migration preset value  $LX$  of the substrate 7 of Y shaft orientations, and  $LY$  can express the target movement magnitude of a substrate 7 with a degree type, if  $OX$ ,  $OY$ , the X-axis of the ball screws 20 and 21, and the heat degree of shrinkage in Y shaft orientations are set to  $\alpha_{phax}$  and  $\alpha_{phay}$ , respectively.

[0045]

Migration preset value  $LX = (1 - \alpha_{phax}) \times \text{target movement magnitude } OX - (1)$

Migration preset value  $LY = (1 - \alpha_{phay}) \times \text{target movement magnitude } OY - (2)$

However, they are  $\alpha_{phax} = dX/Dx$  and  $\alpha_{phay} = dY/DY$ .

[0046] Since the location of the start edge of a paste pattern or termination which carries out spreading drawing on a substrate 7 is decided by migration of a substrate 7 and timing of the paste regurgitation from a nozzle 1, it can also set up the location of these start edges or termination by both the above-mentioned formulas.

[0047] In addition, in the above-mentioned formula (1) and (2), heat degree-of-shrinkage  $\alpha_{phax}$  and  $\alpha_{phay}$  shall have a forward sign and a sign negative when contracting, respectively, when the ball screws 20 and 21 develop.

[0048] Therefore, not only when the ball screws 20 and 21 develop by overheating, but even when getting cold and contracting by the open air etc., the above-mentioned formula (1) and (2) can be applied as it is. It can judge easily any of positive/negative are used by comparing with the data at the time of former measurement whether distance  $[DX+dX]$  and  $[DY+dY]$  are increasing or it is decreasing.

[0049] [ the control unit 14 ] if the data of the location of the start edge of the target movement magnitude  $OX$ ,  $OY$ , and a paste pattern or termination are inputted from a keyboard 17 Calculate by both the above-mentioned formulas and the adsorption base 13, the migration preset value  $LX$ , and  $LY$  are calculated. This preset value  $LX$  and the rotation of the ball screws 20 and 21 corresponding to  $LY$  are obtained, it stores in RAM of Microcomputer 14a, and spreading drawing of the paste pattern of the die length of a request in the location of the request on a substrate 7 is carried out according to processing operation shown with the following flow charts.

[0050] Processing operation of the control unit 14 for paste coating drawing by this embodiment is explained hereafter.

[0051] In drawing 5, the charge of a power source will perform the initialization action of a paste coating machine first (step 200). (step 100) This initial setting is performed as shown in drawing 6.

[0052] Namely, in drawing 6; the Z-axis table 4a, X axis table 5, the Y-axis table 6, and theta shaft table 8 are positioned to the home position which was able to be decided beforehand (step 201). The data about a paste pattern, i.e., the data about the nozzle to be used, The data about the discharge pressure of a paste related to the height of a paste pattern, The data about the height of a nozzle, the data about the regurgitation starting position of a paste, Setting processing which once stores the position information about the relation between a paste

pattern and a substrate 7 etc. in this control unit 14 is performed (step 202), and the data about the regurgitation end position of a paste are set up (step 203).

[0053] The data input for these setting out is performed from a keyboard 17, and this input data etc. is stored in RAM of built-in in Microcomputer 14a ( drawing 3 ) as mentioned above.

[0054] After the above initialization processing (step 200) finishes, in drawing 5 , the location of the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity in the time of a start up (state in which the ball screws 20 and 21 have not carried out heat elasticity) is measured (step 300). As this location measurement was shown in drawing 4 , after moving the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity into the visual field BF of the image recognition camera 11a, The center position on the coordinate of the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity photoed with the image recognition camera 11a (distance from the zero OP of the visual field BF in drawing 4 (X0, Y0)) is measured with 14d of Image processing systems.

[0055] Next, carry the substrate 7 of the drawing object of a paste pattern in the adsorption base 13, and adsorption maintenance is carried out (step 400). The location (distance [DX+dX] in drawing 4 , [DY+dY]) of the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity in operation is measured (step 500). A difference with the coordinate location of the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity previously measured at step 300 is searched for, data are converted into actual length based on said formula (1) and (2), and the rotation of servo motors 15b and 15c is amended (step 600).

[0056] At this step 600, in advance of spreading drawing of all the paste patterns by which spreading drawing is carried out, amendment of the rotation of servo motors 15b and 15c is collectively performed on one substrate 7, and the data obtained by the operation of this amendment are stored in RAM of built-in in Microcomputer 14a. This is for avoiding that the paste in the paste storage cylinder 2 deteriorates with time amount progress, and a desired paste pattern is no longer obtained. That is, many data required for spreading drawing are prepared beforehand, and it aims to draw a paste pattern on a substrate 7 at a stretch at homogeneity.

[0057] And although substrate preliminary positioning processing (step 700) is performed, it is explained to a detail that drawing 7 is also about this.

[0058] The mark for positioning (not shown to drawing 1 ) first given to the substrate 7 ( drawing 1 ) carried in the adsorption base 13 beforehand in drawing 7 is made to photo with the image recognition camera 11a (step 701). It asks for the center-of-gravity (core) location of the mark for positioning within the visual field of the image recognition camera 11a by Image Processing Division (step 702). And the amount of gaps of the core of this visual field and the center-of-gravity location of the mark for positioning is computed (step 703), and the movement magnitude of X axis table 5 for moving a substrate 7 to a desired position and Y-axis theta shaft table 6 and 8 ( drawing 1 ) is computed using this amount of gaps (step 704). These computed movement magnitude is converted into a servo motors [ 15b, 15c, and 15d ( drawing 1 , drawing 3 ) ] control input (step 705), and servo motors 15b, 15c, and 15d are driven according to this control input (step 706). Thereby, these X axis tables 5, the Y-axis table 6, and theta shaft table 8 move, and a substrate 7 moves to a desired location.

[0059] The mark for positioning on a substrate 7 is made to photo with the image recognition

camera 11a again with this migration. The center of gravity (core) of the mark for positioning within the visual field is measured (step 707), and it asks for the deflection of the core of the visual field, and the core of the mark for positioning, and stores in RAM with built-in microcomputer 14a as an amount of location gaps of a substrate 7 (step 708). And it is checked whether the amount of location gaps is in the tolerance  $\Delta X$  and  $\Delta Y$  shown in drawing 2 (step 709). If the amount of location gaps is within the limits of this, it will mean that this substrate preliminary positioning processing (step 700) was completed, but if the amount of location gaps is outside this range, it returns to step 704 and a series of above processings are performed again; and it will repeat until the amount of location gaps comes to go into the above-mentioned tolerance  $\Delta X$  and  $\Delta Y$ . It means that the substrate 7 was positioned as the point which is going to start spreading from this of a substrate 7 applying [ request ] was in tolerance ( $**X$ ,  $**Y$ ) from just under the delivery of a nozzle 1 by this.

[0060] After returning to drawing 5 and completing processing of step 700 as mentioned above again next, it shifts to paste film formation processing (step 800). Drawing 8 explains this hereafter.

[0061] In drawing 8, the control unit 14 moves a substrate 7 to a spreading starting position first (step 801). Migration to this starting position is performed using the correction value of the amount measurement data of heat elasticity about the ball screws 20 and 21 for which it asked previously. Since it is positioned in the desired position by substrate positioning processing (step 700 of drawing 4) in which the substrate 7 was previously explained at this time, a substrate 7 can be moved with a sufficient precision to a spreading starting position.

[0062] Furthermore, a nozzle 1 is moved to the set-up height position (step 802). That is, it is made for spacing from the delivery of a nozzle 1 to the surface of a substrate 7 to become equal to the thickness of the paste film which should be formed. A nozzle 1 makes the regurgitation of a paste the control unit 14 start from this spreading starting position, in response to the fact that migration of the nozzle 1 was completed (step 803).

[0063] Next, the control unit 14 incorporates the data measuring of spacing from the paste delivery of the nozzle 1 by the optical range finder 3 ( drawing 1 ) to a substrate 7. The wave of the surface of a substrate 7 is measured (step 804), and it is judged whether the measuring position of this optical range finder 3 is on the paste film (step 805). For example, if the data measuring of the optical range finder 3 changes extremely or a wave exceeds an allowed value, it will judge with the measuring point having crossed the paste film. When there is no measuring position of the optical range finder 3 on the paste film, the correction data for moving the Z-axis table 4a based on this data measuring are computed (step 806). And the height of a nozzle 1 is corrected using the Z-axis table 4a, and the location of the nozzle 1 in Z shaft orientations is maintained to the set point (step 807).

[0064] On the other hand, without carrying out processing of (step 805) and step 806,807, when the measuring position of the optical range finder 3 judges with under passage of on the paste film, the height of a nozzle 1 is held in the height before this judgment, and the regurgitation of a paste is continued. If it sets without changing the height of a nozzle 1 since there is almost no change in the wave of a substrate 7 in many cases while a measuring position is passing through the paste film top of slight width, it is changeless in the regurgitation configuration of a

paste, and, thereby, the paste pattern of desired thickness can be drawn.

[0065] Next, it is judged whether the control unit 14 ended the set-up paste regurgitation (step 808). If it is termination, the paste regurgitation is ended (step 809), and the paste regurgitation will be continued if it has not ended. Furthermore, it is judged whether set-up pattern operation was completed (step 810). This processing is processing operation which judges whether the end point of the paste pattern which had drawn continuously until now was arrived at. This end point is not necessarily an end point of the pattern of the whole desired shape which draws to a substrate 7.

[0066] If it is not an end point, it will return to substrate surface waviness Measurement Division processing (step 804), and a series of above processings will be repeated. In addition, if a measuring position finishes passing through a paste film top, it will return to the original center-to-face dimension correction processing (step 806,807).

[0067] Thus, if formation of the paste film is performed over the whole pattern of desired shape (step 810), a nozzle 1 will be raised (step 811) and this paste film formation processing (step 800) will be ended.

[0068] Now, since it means that the spreading drawing operation of the paste in the substrate 7 by which returns to drawing 5 and installation maintenance is carried out on the adsorption base 13 was completed after doing in this way and completing paste film formation processing (step 800) of a desired pattern The substrate 7 is discharged from the adsorption base 13 (step 900), and it is judged whether all the processings before step 900 are suspended (step 1000). That is, in carrying out spreading drawing of the paste by the same pattern as two or more substrates 7, it returns to step 400, and repeats and performs processing to step 900. Thereby, mass production nature becomes high and reduction of the cost of the goods manufactured can be aimed at.

[0069] As mentioned above, in this embodiment, after measuring in simple heat elasticity of the ball screws 20 and 21 which drive a table for every substrate, in order to draw a paste pattern, in precision, the location and dimension of a paste pattern which were drawn become good a desired thing.

[0070] Moreover, since heat elasticity of the ball screws 20 and 21 is measured and the rotation of these ball screws 20 and 21 is amended based on this measurement result No matter change [ what ] may arise to the die length of the ball screws 20 and 21 by rotating a high speed, in precision, the location and dimension of a paste pattern which were drawn on the substrate 7 become good a desired thing.

[0071] In not changing heat elasticity of the ball screws 20 and 21 substantially every substrate 7 Between substrate loading processing (step 400) of drawing 5 , and the mark measuring process under operation (step 500) As shown in drawing 9 . predetermined number count processing (step 450) in which the processing number of sheets of a substrate 7 is checked is prepared. In performing the mark measuring process under operation explained by drawing 8 only when it became the set-up number of times (step 500), and data conversion processing (step 600) and not resulting in a predetermined number Processing of this step 500,600 is omitted, it can progress to substrate preliminary positioning processing (step 700) from substrate loading processing (step 400), and improvement in the speed of processing can be

attained by this.

[0072] In addition, when the fastener means of the substrate 7 is prepared in theta shaft table 8, you may make it form this mark 19 for the amount measurement of heat elasticity in theta shaft table 8 in drawing 1, in the above embodiment, although the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity is formed in the adsorption base 13 on theta shaft table 8. Moreover, what is necessary is just to form this mark 19 for the amount measurement of heat elasticity in the adsorption base 13 on the Y-axis table 6 etc. in what is not equipped with theta shaft table 8. In short, that what is necessary is just what moves to X and Y shaft orientations as what forms the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity, a thing is named generically for the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity in this way, and it is called the table which formed the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity. It is not limited to the thing of a circle configuration as shown in drawing 4 that what is necessary is just the configuration which can pinpoint the center position clearly and easily by Image Processing Division as a configuration of the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity.

[0073] In order [ moreover, ] to attain shortening of the duration in the spreading machine initialization processing (step 200) in drawing 5 You may make it move each data beforehand stored in the external storage 18 connected through the external interface 14e ( drawing 3 ) to RAM ( drawing 3 ) with built-in microcomputer 14a ( drawing 3 ).

[0074] Furthermore, the measured data are stored in the external storage 18 ( drawing 1 , drawing 3 ), storage capacity amplification-ization of RAM with built-in microcomputer 14a is measured, or the data about the Measurement Division result are stored in the external storage 18, and the facilities for utilization of a later can be given.

[0075] Furthermore, the adsorption base 13 in which a substrate 7 is laid is fixed, and the direction of a nozzle 1 [ range finder / 3 / the paste storage cylinder 2 and / optical ] In the paste coating machine it was made to move to X and Y shaft orientations, the above-mentioned mark 19 for the amount measurement of heat elasticity is formed in a nozzle 1, the paste storage cylinder 2, the optical range finders 3, or such support. The same effectiveness is acquired by this performing processing operation at the time of forming the mark 19 for the amount measurement of heat elasticity in the adsorption base 13 etc., and same processing operation.

[0076]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, spreading drawing of the paste pattern of desired shape can be carried out with high degree of accuracy in the location of the request on a substrate at a high speed.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-122554

(43) 公開日 平成9年(1997)5月13日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
B 0 5 C 5/00 11/00			B 0 5 C 5/00 11/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-282068

(22) 出願日 平成7年(1995)10月30日

(71) 出願人 000233077

日立テクノエンジニアリング株式会社  
東京都足立区中川四丁目13番17号

(72) 発明者 石田 茂

茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目2番 日立テ  
クノエンジニアリング株式会社開発研究所  
内

(72) 発明者 三階 春夫

茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目2番 日立テ  
クノエンジニアリング株式会社開発研究所  
内

(74) 代理人 弁理士 武 順次郎

最終頁に続く

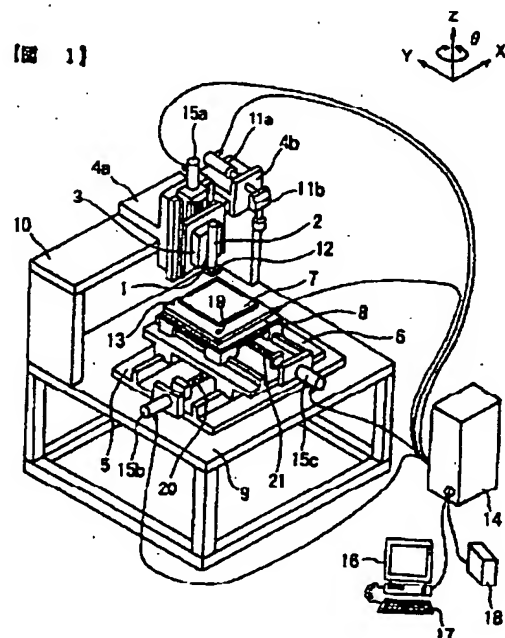
(54) 【発明の名称】 ペースト塗布機

(57) 【要約】

【課題】 基板上の所望の位置に所望形状のペーストパターンを高精度をもって高速に塗布描画することができるようにする。

【解決手段】 ノズル1に対向して基板7を吸着台13に載置し、ペースト収納筒2に収納したペーストをノズル1から基板7上に吐出させながら、ボールねじ20、21の回転に応じて基板7をX軸、Y軸方向に移動させることにより、基板7上に所望形状のペーストパターンを描画するものであって、吸着台13に熱伸縮量測定用マーク19を設け、画像認識カメラ11aで監視しながら、ボールねじ20、21を所定量回転させ、この回転によって移動した熱伸縮量測定用マーク19の実際の位置とこのボールねじ20、21の所定量の回転によってあるべき熱伸縮量測定用マーク19の位置との偏差を測定し、この偏差に応じて、吸着台13の移動距離に対するボールねじ20、21の回転量を補正する。

【図 1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズルのペースト吐出口に対向するように基板をテーブル上に載置し、ペースト収納筒に収納されているペーストを該ペースト吐出口から該基板上に吐出させながら、ボールねじの回転を直進運動に変えて該ノズルと該テーブルとの少なくともいずれか一方を移動部材として任意の方向に移動させることにより、該基板上に所望形状のペーストパターンを描画するようにしたペースト塗布機において、

該移動部材にマークが設けられ、かつ、  
該所望形状のペーストパターンを該基板上に描画するための該移動部材の位置と該ボールねじの回転量との関係を示す情報を記憶する記憶手段と、  
該移動部材の移動に伴う該マークの移動量を検出して該ボールねじの伸縮量を計測する計測手段と、  
該計測手段による計測データに応じて該記憶手段に記憶された該情報における該移動部材の夫々の位置に対する該ボールねじの回転量を補正する補正手段と、  
該補正手段で補正された該情報に応じて該移動部材を移動させることにより、該基板上に該所望のペーストパターンを描画させる描画手段とを備えたことを特徴とするペースト塗布機。

【請求項2】 請求項1において、  
前記補正手段は、前記計測手段による計測データからボールねじの伸縮率を得て、該伸縮率に応じて、基板の所望位置に所望形状のペーストパターンが描画されるように、前記記憶手段に記憶された情報での前記ボールねじの回転量を補正するものであることを特徴とするペースト塗布機。

【請求項3】 請求項1において、  
基板上に複数のペーストパターンを描画するに際し、前記補正手段は、夫々の該ペーストパターンについての前記ボールねじの回転量の補正を一括して行ない、その補正した各回転量を前記記憶手段に格納しておくものであって、前記描画手段は、前記記憶手段に格納されている該補正した各回転量を読み出して前記ボールねじを夫々の回転量だけ回転させることにより、前記基板上に複数のペーストパターンを連続して描画することを特徴とするペースト塗布機。

【請求項4】 請求項3において、  
前記計測手段は、任意数のペーストパターンを描画した後毎に、次の任意数のペーストパターンの描画のために、前記ボールねじの伸縮を計測するものであることを特徴とするペースト塗布機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ペースト塗布機に係り、特に、テーブル上に載置された基板上にノズルからペーストを吐き出させながらボールねじの回転に応じて該基板と該ノズルとの間の相対位置関係を変化させる

ことにより、該基板上に所望形状のペーストパターンを塗布描画するようにしたペースト塗布機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ペーストが収納されたペースト収納筒の先端に固定されたノズルにテーブル上に載置された基板を対向させ、ノズルのペースト吐出口からペーストを吐出させながら、ノズルと基板との少なくともいずれか一方を他方に対してX、Y軸方向に移動させてこれら間の相対位置関係を変化させることにより、基板上に所望のパターンでペーストを塗布する吐出描画技術を用いたペースト塗布機では、例えば、ナットを備えたテーブルをリニヤガイド上を自由に摺動可能に設置し、このナットに螺合されたボールねじを回転させることにより、このボールねじの回転をテーブルの直進運動に変えて、ノズルと基板との間の相対位置関係を変化させている。

【0003】このようなペースト塗布機の一例が、例えば、特開平2-52742号公報に記載されており、これによると、基板として絶縁基板が使用され、この絶縁基板上にノズル先端のペースト吐出口から抵抗ペーストを吐出させることにより、絶縁基板上に所望の抵抗ペーストパターンを形成するようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来技術においては、生産性を向上させるために塗布速度を上げると、例えば、テーブルを駆動するボールねじとナットとの間で摩擦が生じ、このため、ボールねじが温度上昇してその長さ方向にも膨張し、ボールねじの全長が伸びてしまうというようなことが起こる。

【0005】一方、ノズルと基板の相対位置関係、つまり、基板を載置しているテーブルの移動量はボールねじの回転量によって決まるものであるが、上記のように、ボールねじが伸長すると、ボールねじの実リード、即ち、ボールねじの回転量に対するテーブルの駆動量（移動量）が大きくなって、所望形状のペーストパターンが得られなくなる。このようなボールねじの伸縮が起きないようにするためには、ゆっくりテーブルを移動させるしかない。

【0006】このように、塗布描画する基板上の位置やパターンの形状を位置情報で設定し、それらの位置情報を基にしてボールねじを回転させてテーブルとノズルとの間の相対的位置関係を変化させるような構成のペースト塗布機では、ペーストパターンを高速に描画しようとすると、描画されたペーストパターンに十分な精度が得られないという問題があった。

【0007】本発明の目的は、かかる問題を解消し、基板上の所望の位置に所望形状のペーストパターンを高精度に、しかも、高速に塗布描画することができるようにしたペースト塗布機を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、塗布描画開始時での周囲温度にかかわらず、基板上の所望の位置に所望形状



のペーストパターンを高精度に、しかも、高速に継続して塗布描画することができるようにしたペースト塗布機を提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、ペースト収納筒に収納されているペーストをノズルから基板上に吐出させながら、ボールねじの回転を直進運動に変えて該ノズルと該基板を搭載したテーブルとの少なくともいずれか一方を移動部材として任意の方向に移動させることにより、該基板上に所望形状のペーストパターンを描画するようにしたペースト塗布機において、該移動部材にマークが設けられ、かつ、該所望形状のペーストパターンを該基板上に描画するための該移動部材の位置と該ボールねじの回転量との関係を示す情報を記憶する記憶手段と、該移動部材の移動に伴う該マークの移動量を検出して該ボールねじの伸縮量を計測する計測手段と、該計測手段による計測データに応じて該記憶手段に記憶された該情報における該移動部材の夫々の位置に対する該ボールねじの回転量を補正する補正手段と、該補正手段で補正された該情報に応じて該移動部材を移動させることにより、該基板上に該所望のペーストパターンを描画させる描画手段とを備える。

【0010】かかる構成により、例えば、上記移動部材を上記テーブルとした場合、このテーブルに設けたマークの移動量から、テーブルを駆動するボールねじの熱伸びによるテーブルのX、Y軸方向の位置の変化を測定し、この測定データからペーストパターンの位置情報に対応するボールねじの回転量を補正する。このため、ボールねじの熱伸びがあっても、ノズルと基板との相対移動量は変わらず、ペーストパターンを所望の場所に所望の形状で高精度で、かつ高速に連続して塗布描画することができる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を参照して説明する。

【0012】図1は本発明によるペースト塗布機の一実施形態を示す概略斜視図であって、1はノズル、2はペースト収納筒（またはシリンジ）、3は光学式距離計、4aはZ軸テーブル、4bはカメラ支持部、5はX軸テーブル、6はY軸テーブル、7は基板、8はθ軸テーブル、9は架台部、10はZ軸テーブル支持部、11aは画像認識カメラ、11bは鏡筒、12はノズル支持具、13は基板7の吸着台、14は制御装置、15a～15cはサーボモータ、16はモニタ、17はキーボード、18は外部記憶装置、19は熱伸縮量測定用マーク、20はX軸ボールねじ、21はY軸ボールねじである。

【0013】同図において、架台部9上にX軸テーブル5が固定され、これにサーボモータ15bにより回転可能なX軸ボールねじがX軸方向に伸延して設けられてい

ガイドにより、X軸方向に移動可能にY軸テーブル6が搭載されており、このY軸テーブル6の底面に設けられた図示しないナットにX軸ボールねじ20が螺合している。また、このY軸テーブル6上には、サーボモータ15cにより回転可能なY軸ボールねじ21がY軸方向に伸延して設けられている。そして、さらに、このY軸テーブル6上に、そこに設けられたリニアガイドにより、Y軸方向に移動可能にθ軸テーブル8が搭載されており、このθ軸テーブル8の底面に設けられた図示しないナットにY軸ボールねじ21が螺合している。θ軸テーブル8上に吸着台13が固定されている。この吸着台13上に基板7が、例えばその各辺がX、Y軸方向に平行になるように、真空吸着により固定される。このθ軸テーブル8は、また、吸着台13が固定された上部分とY軸テーブル6のリニアガイドに取り付けられたした部分とからなり、この上部分は下部分に対してその中心位置を中心にθ軸方向に回転可能となっている。

【0014】吸着台13上に搭載された基板7は、制御装置14によるサーボモータ15b、15cの制御駆動により、X、Y軸方向に移動することができる。即ち、サーボモータ15bが制御装置14によって駆動されると、X軸ボールねじ20が回転し、Y軸テーブル6がX軸方向に移動して基板7がX軸方向へ移動し、サーボモータ15cが駆動されると、Y軸ボールねじ21が回転し、θ軸テーブル8がY軸方向に移動して基板7がY軸方向へ移動する。従って、制御装置14によってサーボモータ15b、15cが駆動されると、基板7は、X軸テーブル5とY軸テーブル6とを介して、架台部9に平行な面内で任意の方向に任意の距離だけ移動することになる。また、θ軸テーブル8は、図3で示すサーボモータ15dにより、その中心位置を中心にθ軸方向に回転させられる。

【0015】また、架台部9上には、Z軸テーブル支持部10が設置されており、これにZ軸方向（上下方向）に移動可能にZ軸テーブル4aが取り付けられている。そして、このZ軸テーブル4aには、ノズル1やペースト収納筒2、光学式距離計3が載置されている。Z軸テーブル4aのZ軸方向（上下方向）の制御駆動は制御装置14によって行なわれる。即ち、サーボモータ15aが制御装置14によって駆動されると、Z軸テーブル4aがZ軸方向に移動し、これに伴ってノズル1やペースト収納筒2、光学式距離計3がZ軸方向に移動する。

【0016】ノズル1は、ペースト収納筒2の先端に取り付けられたノズル支持具12を介してペースト収納筒2に結合されており、このノズル支持具12により、距離計としての光学式変位計3の下側近傍に位置決めされている。

【0017】図2は図1におけるペースト収納筒2及び光学式距離計3の部分を拡大して示す斜視図であって、12aは連結部であり、図1に対応する部分には同一符

号を付けている。

【0018】同図において、光学式距離計3はノズル1の先端(下端)であるペースト吐出口と基板7の上面との間の距離を、非接触でかつ三角測法によって測定する。

【0019】即ち、光学式距離計3の下端部は三角状に切り込まれており、この切込み部分に対向する2つの斜面が形成され、これら斜面の一方に1個の発光素子が、他方に複数の受光素子が夫々設けられている。ノズル支持具12はペースト収納筒2の先端に取り付けられ、その連結部12aが光学式距離計3の上記切込み部の下方まで伸延しており、その先端下面にノズル1が取り付けられている。

【0020】光学式距離計3の上記切込み部に設けられた発光素子から発せられた光Lは、一点鎖線で示すように、基板7(図1)上のノズル1の下方位置を照射し、そこからの反射光を上記複数の受光素子のうちの1個が受光し、その受光した受光素子の位置からノズル1のペースト吐出口と基板7の間隔(距離)が決定される。

【0021】ノズル1の先端のペースト吐出口と基板7の上面との間の距離が正しい距離である場合に、発光素子からの光Lがノズル1の真下の基板7の表面を照射するように、ノズル1と光学式距離計3との位置関係や光学式距離計3での発光素子、受光素子の配置などが設定されている。従って、ノズル1のペースト吐出口と基板7との間の距離が変化すると、発光素子からの光Lの照射位置が基板7上のノズル1の真下の位置からずれ、この結果、受光素子での受光状態が変化する。これにより、ノズル1のペースト吐出口と基板7との間の距離を計測することができる。

【0022】後述するように、基板7がX、Y軸方向に移動してペーストパターンを形成しているとき、発光素子からの光Lの基板7上での照射点(以下、これを計測点という)Sが既に形成されたペーストパターンを横切ると、光学式距離計3によるノズル1のペースト吐出口と基板7の表面との間の距離の計測値にペーストパターンの厚み分だけ誤差が生ずる。そこで、計測点Sがペーストパターンをできるだけ横切らないようにするため、ノズル1から基板7上へのペースト滴下点(以下、塗布点という)からX、Y軸に対して斜め方向にずれた位置を計測点Sとするとよい。

【0023】なお、ペースト収納筒2中のペーストが使い尽くされると、ユニット化されているペースト収納筒2やノズル支持具12、ノズル1の交換(かかる交換をノズル交換という)が行なわれ、塗布点が基板7上のペーストを塗布しようとするある設定位置と一致するようにノズル1が取り付けられるが、ペースト収納筒2やノズル支持具12、ノズル1の取付け精度のばらつきなどにより、ノズル交換の前後でノズル1の位置が変わることがある。

【0024】しかし、塗布点が実際に塗布すべき設定位置を中心に予め設定された大きさの許容範囲( $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ )内にあるとき、ノズル1は正常に取り付けられているものとする。但し、 $\Delta X$ は許容範囲のX軸方向の幅、 $\Delta Y$ は同じくY軸方向の幅である。

【0025】図1に戻って、吸着台13でのこれに搭載される基板7によって隠されないような位置に、X軸ボールねじ20やY軸ボールねじ21の伸縮を測定するための熱伸縮量測定用マーク19が設けられている。

【0026】また、Z軸テーブル支持部10には、鏡筒11bを備えた画像認識用カメラ11aが取り付けられており、基板7の初期位置設定時などでの位置の認識やノズル1の交換後の位置確認、ノズル1の間隔の計測、熱伸縮量測定用マーク19の読取りなどのために用いられる。かかる画像データは制御装置14に供給され、各部の制御に用いられる。また、モニター16では、かかる画像やキーボード17の入力データなどを表示する。

【0027】制御装置14は光学式距離計3や画像処理装置(図3)などからのデータが外部インターフェース(図3)を通して供給され、これに応じてサーボモータ15a~15d(サーボモータ15dについては、図3を参照)を駆動する。また、これらのサーボモータ15a~15dに設けられたエンコーダから各モータ15a~15dの駆動状況についてのデータが、制御装置14にフィードバックされる。

【0028】かかる構成において、方形状をなす基板7が吸着台13上に載置されると、吸着台13は基板7を真空吸着して固定保持する。そして、 $\theta$ 軸テーブル8を回動させることにより、基板7の各辺がX、Y軸夫々に平行となるように向きが設定される。しかる後、光学式距離計3の測定結果をもとにサーボモータ15aが駆動制御されることにより、Z軸テーブル4aが下方に移動し、基板7の上方からノズル1のペースト吐出口と基板7の表面との間の距離が規定の距離になるまで下降させられる。

【0029】その後、ペースト収納筒2からノズル支持具12を介して供給されるペーストがノズル1のペースト吐出口から吐出され、これとともに、サーボモータ15b、15cの駆動制御によってX軸テーブル5とY軸テーブル6が適宜移動し、これによって基板7上に所望形状のパターンでペーストが塗布される。

【0030】形成しようとするペーストパターンはX、Y軸方向の距離で換算できる。このため、所望形状のパターンを形成するためのデータをキーボード17から入力すると、制御装置14はこのデータをサーボモータ15b、15cに与えるパルス数に変換して命令を出力し、描画が自動的に行なわれる。

【0031】図3は図1における制御装置14の一具体例を示すブロック図であって、14aはマイクロコンピュータ、14bはモータコントローラ、14cはX軸

ドライバ、14ccはY軸ドライバ、14cdはθ軸ドライバ、14caはZ軸ドライバ、14dは画像処理装置、14eは外部インターフェース、15dはθ軸モータ、Eはエンコーダ、19はベースパターンであり、図1に対応する部分には同一符号をつけている。

【0032】同図において、マイコン14aは、処理プログラムを格納したROMや各種データを記憶するRAM、各種データの演算を行なうCPUなどを内蔵している。

【0033】キーボード17からは描画しようとするベースパターンの形状を所望に指定するデータや、ノズル1と基板7との間の距離を所望に指定するデータなどが入力され、外部インターフェース14eを介してマイコン14aに供給される。マイコン14aでは、これらデータがROMに格納されているソフトプログラムに従ってCPUやRAMを用いて処理される。

【0034】このように処理されたベースパターンの形状を指定するデータに従ってモータコントローラ14bが制御され、X軸ドライバ14cb、Y軸ドライバ14ccまたはθ軸ドライバ14cdによってX軸モータ15b、Y軸モータ15cまたはθ軸モータ15dが回転駆動される。また、これらモータの回転軸にエンコーダEが設けられ、これによって夫々のモータの回転量（駆動操作量）が検出されてX軸ドライバ14cb、Y軸ドライバ14ccまたはθ軸ドライバ14cdやモータコントローラ14bを介してマイコン14aにフィードバックされ、X軸モータ15b、Y軸モータ15cまたはθ軸モータ15dがマイコン14aによって指定される回転量だけ正確に回転するように制御される。これにより、基板7上に上記所望のベースパターン19が描画される。

【0035】また、ベースパターンの描画中、光学式変位計3の計測データは図示しないA-D変換器でデジタルデータに変換され、外部インターフェース14eを介してマイコン14aに供給され、ここで上記のノズル1、基板7間の距離を指定するデータとの比較処理などがなされる。基板7の表面にうねりがあると、これが入力データに基づいてマイコン14aによって検出され、モータコントローラ14bが制御されてZ軸ドライバ14caによってZ軸モータ15aを回転駆動する。これにより、ベース収納筒2（図1）が上下方向に変位してノズル1（図2）のベース吐出口と基板7の表面との間の距離を一定に保つ。このZ軸モータ15aの回転軸にもエンコーダEが設けられており、これによってZ軸モータ15aの回転量をZ軸ドライバ14caやモータコントローラ14bを介してマイコン14aにフィードバックすることにより、Z軸モータ15aがマイコン14aによって指定される回転量だけ正確に回転するように制御される。

【0036】描画すべきベースパターンのデータやノ

ズル交換時のデータなど、キーボード17から入力される各種データやマイコン14aで処理されて生成された各種データなどは、マイコン14aに内蔵のRAMに格納される。

【0037】図4は図1におけるX軸ボールねじ20やY軸ボールねじ21の熱伸縮量の計測状況を示す図であり、具体的には、テーブル駆動用の各ボールねじ20、21が装置の運転中に熱伸縮したとき、画像認識カメラ11aの視野BF内で吸着台13に設けられた熱伸縮量測定用マーク19がどのように変位するかを示したものである。

【0038】図1において、ボールねじ20、21は、上記のように、そのねじ部とそれが螺合したナットとの摩擦により発熱し、その発熱に応じてこれらボールねじ20、21が伸びたり縮んだりする。ここで、ボールねじ20、21は、伸縮を自由なものとする（即ち、伸縮を逃す）ために、モータ取付端とは逆方向に伸びるように構成されている。

【0039】吸着台13上に載置されている基板7はボールねじ20、21の伸縮に無関係に同じ寸法を保っている。基板7に塗布するペーストの位置や長さは吸着台13の基準位置からの距離で設定され、サーボモータ15b、15cの回転量で与えられる。ボールねじ20、21の長さが不変であれば、指定された回転量はそのまま吸着台13の移動距離になるが、ボールねじ20、21が伸縮すると、指定された回転量で吸着台13を移動させても、基板7はX軸、Y軸方向の設定位置とは異なる位置まで移動し、この設定位置との間に偏差が生ずる。

【0040】このことは、ペーストパターンを形成する際、ペーストの塗布位置にずれが生ずることとなり、所望の位置に精度良くペーストパターンを形成することができなくなる。従って、この熱伸縮を把握してサーボモータ15b、15cの回転量を補正する必要がある。

【0041】そこで、図4に示すように、画像認識カメラ11a（図1）の視野BF内において、吸着台13（図1）に設けられた熱伸縮量測定用マーク19の中心が視野BFの原点OPから（ $X_0$ 、 $Y_0$ ）の位置に在ったとする。この熱伸縮量測定用マーク19の中心位置は、画像認識カメラ11aで読み取られたこの熱伸縮量測定用マーク19の画像の重心を画像処理装置14d（図3）で画像処理することによって得られる。得られたこの熱伸縮量測定用マーク19の中心位置を表わすデータは、マイクロコンピュータ14a（図3）に内蔵されたRAMに格納しておく。

【0042】さて、サーボモータ15b、15cを駆動し、熱伸縮量測定用マーク19の中心が視野BFの原点OPから（ $X_0 + DX$ ）、（ $Y_0 + DY$ ）の位置に移動するように回転させたとする。ここで、距離DX、DYとサーボモータ15b、15cの回転量との関係は任意の

基準温度で設定され、熱伸縮量測定用マーク19が視野BFから外れないような距離とする。しかしながら、ボールねじ20、21の伸長により、さらに、距離dX、dYの距離だけずれた位置に熱伸縮量測定用マーク19の中心が移動したとすると、これによる距離〔DX+dX〕、〔DY+dY〕は熱伸縮量測定用マーク19を画像認識カメラ11aで読み取って画像処理装置14dで画像処理することによって得られる。なお、熱伸縮量測定用マーク19を移動させる場合、サーボモータ15b、15cは同時に駆動するようにしてもよいし、個別に駆動するようにしてもよい。

【0043】この場合、距離dX、dYはボールねじ20、21の伸びによるものであり、この伸びは元に戻せ\*

$$\text{移動設定量 } LX = (1 - \alpha_x) \times \text{目標移動量 } OX \quad \dots (1)$$

$$\text{移動設定量 } LY = (1 - \alpha_y) \times \text{目標移動量 } OY \quad \dots (2)$$

但し、 $\alpha_x = dX/Dx$ 、 $\alpha_y = dY/DY$ である。

【0046】基板7上に塗布描画するペーストパターンの始端や終端の位置は、基板7の移動とノズル1からのペースト吐出のタイミングで決まるので、これら始端や終端の位置も上記両式で設定しておくことができる。

【0047】なお、上記式(1)、(2)において、熱伸縮率 $\alpha_x$ 、 $\alpha_y$ はボールねじ20、21が伸長する場合には正の符号、収縮する場合には負の符号を夫々もつものとしている。

【0048】従って、ボールねじ20、21が過熱で伸長する場合だけでなく、外気などで冷えて収縮する場合でも、そのまま上記式(1)、(2)を適用することができる。正負のいずれを用いるかについては、距離〔DX+dX〕、〔DY+dY〕が増加しているか、または減少しているかを以前の測定時のデータと比較することで容易に判定できる。

【0049】制御装置14では、目標移動量OX、OY、ペーストパターンの始端や終端の位置のデータがキーボード17から入力されると、上記両式で演算を行ない、吸着台13と移動設定量LX、LYを求めて、この設定量LX、LYに見合うボールねじ20、21の回転量を得、マイクロコンピュータ14aのRAMに格納しておき、以下のフローチャートで示される処理動作に従って、基板7上の所望の位置に所望の長さのペーストパターンを塗布描画する。

【0050】以下、この実施形態でのペースト塗布描画に際しての制御装置14の処理動作について説明する。

【0051】図5において、電源が投入されると(ステップ100)、まず、ペースト塗布機の初期設定動作を実行する(ステップ200)。この初期設定は、図6に示すように行なわれる。

【0052】即ち、図6において、Z軸テーブル4aやX軸テーブル5、Y軸テーブル6、θ軸テーブル8を予め決められた原点位置に位置決めし(ステップ201)、ペーストパターンについてのデータ、即ち、使用

\*ないから、距離DX、DYの位置に熱伸縮量測定用マーク19の中心が来るようにするためには、サーボモータ15b、15cによるボールねじ20、21の回転量を減らしておく必要がある。しかし、ペーストの塗布描画中に距離dX、dYを求めることができないので、マーク19の移動量からボールねじ20、21の回転量を補正しておく。

【0044】X軸、Y軸方向の基板7の移動設定量LX、LYは夫々、基板7の目標移動量を夫々OX、OY、ボールねじ20、21のX軸、Y軸方向での熱伸縮率を夫々 $\alpha_x$ 、 $\alpha_y$ とすると、次式で表わすことができる。

【0045】

$$\dots (1)$$

$$\dots (2)$$

するノズルに関するデータや、ペーストパターンの高さに関するペーストの吐出圧力に関するデータ、ノズルの高さに関するデータ、ペーストの吐出開始位置に関するデータ、ペーストパターンと基板7の関係についての位置データなどをこの制御装置14に一旦格納する設定処理を行ない(ステップ202)、ペーストの吐出終了位置に関するデータの設定(ステップ203)を行なう。

【0053】これら設定のためのデータ入力はキーボード17から行なわれ、かかる入力データなどは、前述したように、マイクロコンピュータ14a(図3)に内蔵のRAMに格納される。

【0054】以上の初期設定処理(ステップ200)が終わると、図5において、運転開始時(ボールねじ20、21が熱伸縮していない状態)での熱伸縮量測定用マーク19の位置を測定する(ステップ300)。この位置測定は、図4に示したように、熱伸縮量測定用マーク19を画像認識カメラ11aの視野BF内に移動させた後、画像処理装置14dによって画像認識カメラ11aで撮影した熱伸縮量測定用マーク19の座標上の中心位置(図4における視野BFの原点OPからの距離(X<sub>0</sub>、Y<sub>0</sub>))を計測するものである。

【0055】次に、ペーストパターンの描画対象の基板7を吸着台13に搭載して吸着保持させ(ステップ400)、運転中での熱伸縮量測定用マーク19の位置(図4での距離〔DX+dX〕、〔DY+dY〕)の測定を行ない(ステップ500)、先にステップ300で測定している熱伸縮量測定用マーク19の座標位置との差を求め、前記式(1)(2)に基づいて、データを実長さに換算し、サーボモータ15b、15cの回転量を補正する(ステップ600)。

【0056】このステップ600では、1枚の基板7上に塗布描画される全てのペーストパターンの塗布描画に先立って、一括してサーボモータ15b、15cの回転量の補正が行なわれ、この補正の演算で得られたデータ

10

20

30

40

50

はマイクロコンピュータ14aに内蔵のRAMに格納される。これは、ペースト収納筒2中のペーストが時間経過とともに変質して、所望のペーストパターンが得られなくなることを避けるためである。即ち、塗布描画に必要な諸データは前もって準備しておき、一気に基板7上にペーストパターンを均質に描いていくことを狙ったものである。

【0057】そして、基板予備位置決め処理（ステップ700）を行なうが、これを図7でもって詳細に説明する。

【0058】図7において、まず、吸着台13に搭載された基板7（図1）に予め付されている位置決め用マーク（図1に図示せず）を画像認識カメラ11aで撮影させ（ステップ701）、画像認識カメラ11aの視野内での位置決め用マークの重心（中心）位置を画像処理で求める（ステップ702）。そして、この視野の中心と位置決め用マークの重心位置とのずれ量を算出し（ステップ703）、このずれ量を用いて、基板7を所望位置に移動させるためのX軸テーブル5、Y軸テーブル6及びθ軸テーブル8（図1）の移動量を算出する（ステップ704）。算出したこれら移動量をサーボモータ15b、15c、15d（図1、図3）の操作量に換算し（ステップ705）、かかる操作量に応じてサーボモータ15b、15c、15dを駆動する（ステップ706）。これにより、これらX軸テーブル5、Y軸テーブル6、θ軸テーブル8が移動して基板7が所望の位置に移動する。

【0059】この移動とともに、再び基板7上の位置決め用マークを画像認識カメラ11aで撮影させて、その視野内での位置決め用マークの重心（中心）を計測し（ステップ707）、その視野の中心と位置決め用マークの中心との偏差を求め、基板7の位置ずれ量としてマイクロコンピュータ14a内蔵のRAMに格納する（ステップ708）。そして、位置ずれ量が図2に示した許容範囲 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ にあるか否か確認する（ステップ709）。位置ずれ量がこの範囲内にあれば、この基板予備位置決め処理（ステップ700）が終了したことになるが、位置ずれ量がこの範囲外にあれば、ステップ704に戻って以上の一連の処理を再び行ない、位置ずれ量が上記許容範囲 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ に入るようになるまで繰り返す。これにより、基板7のこれから塗布を開始しようとする所望塗布点がノズル1の吐出口の真下より許容範囲（ $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ ）内にあるように、基板7が位置決めされたことになる。

【0060】再び、図5に戻って、以上のようにしてステップ700の処理が終了すると、次に、ペースト膜形成処理（ステップ800）に移る。これを、以下、図8で説明する。

【0061】図8において、まず、制御装置14は塗布開始位置へ基板7を移動させる（ステップ801）。こ

の開始位置への移動は、先に求めたボールねじ20、21についての熱伸縮量測定データの補正値を使用して行なう。このとき、基板7は、先に説明した基板位置決め処理（図4のステップ700）によって所望位置に位置決めされているので、基板7を精度良く塗布開始位置に移動させることができる。

【0062】さらに、ノズル1を設定された高さ位置に移動させる（ステップ802）。即ち、ノズル1の吐出口から基板7の表面までの間隔が、形成すべきペースト膜の厚みに等しくなるようにする。ノズル1の移動が完了したのを受けて、制御装置14はこの塗布開始位置からノズル1がペーストの吐出を開始させる（ステップ803）。

【0063】次に、制御装置14は、光学式距離計3（図1）によるノズル1のペースト吐出口から基板7までの間隔の実測データを取り込んで、基板7の表面のうねりを測定し（ステップ804）、また、この光学式距離計3の計測位置がペースト膜上であるか否かを判定する（ステップ805）。例えば、光学式距離計3の実測データが極端に変化したり、うねりが許容値を越えたりすると、測定位置がペースト膜を横断したと判定する。光学式距離計3の計測位置がペースト膜上にないときには、この実測データを基にZ軸テーブル4aを移動させるための修正データを算出する（ステップ806）。そして、Z軸テーブル4aを用いてノズル1の高さを修正し、Z軸方向でのノズル1の位置を設定値に維持する（ステップ807）。

【0064】これに対し、光学式距離計3の計測位置がペースト膜上を通過中と判定した場合には、（ステップ805）、ステップ806、807の処理をすることなく、ノズル1の高さをこの判定前の高さに保持してペーストの吐出を継続する。僅かな幅のペースト膜上を計測位置が通過中のときには、基板7のうねりには殆ど変化がないことが多いので、ノズル1の高さを変えないでよく、ペーストの吐出形状に変化はなく、これにより、所望の厚さのペーストパターンを描くことができる。

【0065】次に、制御装置14は、設定されたペースト吐出を終了したか否かを判定する（ステップ808）。終了ならばペースト吐出を終了し（ステップ809）、終了していなければ、ペースト吐出を継続する。さらに、設定されたパターン動作が終了したか否かを判定する（ステップ810）。この処理は、これまで連続して描画していたペーストパターンの終了点に達したか否かを判定する処理動作である。この終了点は必ずしも基板7に描画する所望形状全体のパターンの終了点ではない。

【0066】終了点でなければ、基板表面うねり計測処理（ステップ804）に戻って以上の一連の処理を繰り返す。なお、計測位置がペースト膜上を通過し終ると、元のノズル高さ修正処理（ステップ806、807）に

戻る。

【0067】このようにして、ペースト膜の形成が所望形状のパターン全体にわたって行なわれると(ステップ810)、ノズル1を上昇させて(ステップ811)、このペースト膜形成処理(ステップ800)を終了する。

【0068】さて、このようにして、所望のパターンのペースト膜形成処理(ステップ800)が終了すると、図5に戻って、吸着台13に載置保持されている基板7でのペーストの塗布描画動作が終了したことになるので、その基板7を吸着台13から排出し(ステップ900)、ステップ900以前の全処理を停止するかどうかを判定する(ステップ1000)。即ち、複数枚の基板7に同じパターンでペーストを塗布描画する場合には、ステップ400に戻ってステップ900までの処理を繰り返し実行する。これにより、量産性が高くなって、製作される商品のコストの低減を図ることができる。

【0069】以上のように、この実施形態では、テーブルを駆動するボールねじ20、21の熱伸縮を基板毎に簡易的に測定してからペーストパターンを描画するため、描かれたペーストパターンの位置や寸法が精度良く所望のものになる。

【0070】また、ボールねじ20、21の熱伸縮を測定し、この測定結果に基づいてこれらボールねじ20、21の回転量を補正するものであるから、高速に回転させることによってボールねじ20、21の長さなどのような変動が生じて、基板7上に描かれたペーストパターンの位置や寸法が精度良く所望のものになる。

【0071】ボールねじ20、21の熱伸縮が基板7毎に大幅に変動しない場合には、図5の基板搭載処理(ステップ400)と運転中のマーク測定処理(ステップ500)との間に、図9に示すように、基板7の処理枚数を確認する設定回数カウント処理(ステップ450)を設け、設定した回数になった場合にのみ、図8で説明した運転中のマーク測定処理(ステップ500)やデータ換算処理(ステップ600)を行ない、設定回数に至らない場合には、かかるステップ500、600の処理を省略して、基板搭載処理(ステップ400)から基板予備位置決め処理(ステップ700)に進むようにすることができ、これによって処理の高速化を図ることができる。

【0072】なお、以上の実施形態では、図1において、熱伸縮量測定用マーク19をθ軸テーブル8上の吸着台13に設けているが、θ軸テーブル8に基板7の固定手段が設けられている場合には、θ軸テーブル8にこの熱伸縮量測定用マーク19を設けるようにしてもよい。また、θ軸テーブル8を備えていないものでは、Y軸テーブル6上の吸着台13などにこの熱伸縮量測定用マーク19を設けるようにすればよい。要するに、熱伸縮量測定用マーク19を設けるものとしては、X、Y軸

方向に移動するものであればよく、このように熱伸縮量測定用マーク19をものを、総称して、熱伸縮量測定用マーク19を設けたテーブルという。熱伸縮量測定用マーク19の形状としては、画像処理でその中心位置を明確かつ容易に特定できる形状であればよく、図4に示したような円形状のものに限定されるものではない。

【0073】また、図5における塗布機初期設定処理(ステップ200)での所要時間の短縮化を図るために、外部インターフェース14e(図3)を介して接続された外部記憶装置18に前もって格納した各データを、マイクロコンピュータ14a(図3)内蔵のRAM(図3)に移すようにしてもよい。

【0074】さらに、計測したデータなどを外部記憶装置18(図1、図3)に格納して、マイクロコンピュータ14a内蔵のRAMの記憶容量拡大化を計ったり、計測結果についてのデータを外部記憶装置18に格納して後日の利用のための便宜を計るようにすることもできる。

【0075】さらに、基板7が載置される吸着台13が固定され、ノズル1の方が、ペースト収納筒2や光学式距離計3とともに、X、Y軸方向に移動するようにしたペースト塗布機においては、ノズル1、ペースト収納筒2、光学式距離計3あるいはこれらの支持物に上記の熱伸縮量測定用マーク19が設けられるようにする。これにより、吸着台13などに熱伸縮量測定用マーク19を設けた場合の処理動作と同様の処理動作を行なうことにより、同様の効果が得られる。

【0076】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基板上の所望の位置に所望形状のペーストパターンを高精度をもって高速に塗布描画することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるペースト塗布機の一実施形態を示す概略斜視図である。

【図2】図1に示したノズルと光学式距離計との配置関係を示す斜視図である。

【図3】図1に示したペースト塗布機における制御装置の一具体例を示すブロック図である。

【図4】図1に示した実施形態でのボールねじの熱伸縮量計測の状況を説明する図である。

【図5】図1に示した実施形態の全体動作の一具体例を示すフローチャートである。

【図6】図5におけるフローチャートでの初期設定処理を示すフローチャートである。

【図7】図5におけるフローチャートでの基板予備位置決め処理を示すフローチャートである。

【図8】図5におけるフローチャートでのペースト膜形成処理を示すフローチャートである。

【図9】図1に示した実施形態の全体動作の他の具体例を示すフローチャートである。

## 【符号の説明】

- 1 ノズル
- 2 ペースト収納筒
- 3 光学式距離計
- 4 a Z軸テーブル
- 5 X軸テーブル
- 6 Y軸テーブル
- 7 基板
- 8  $\theta$ 軸テーブル
- 9 架台部
- 10 Z軸テーブル支持部
- 11 a 画像認識カメラ
- 12 ノズル支持具
- 13 吸着台

## \* 14 制御装置

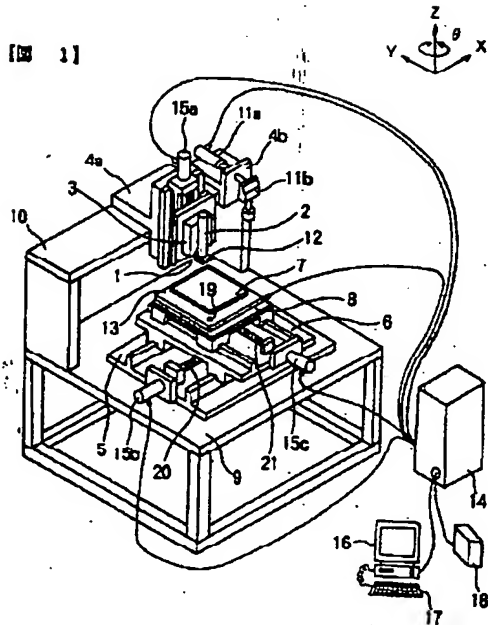
- 14 a マイクロコンピュータ
- 14 b モータコントローラ
- 14 c a ~ 14 c d ドライバ
- 14 d 画像処理装置
- 14 e 外部インターフェース
- 15 a ~ 15 d サーボモータ
- 16 画像モニタ

- 17 キーボード
- 18 外部記憶装置
- 19 熱伸縮量測定用マーク
- 20 X軸ボールねじ
- 22 Y軸ボールねじ

\*

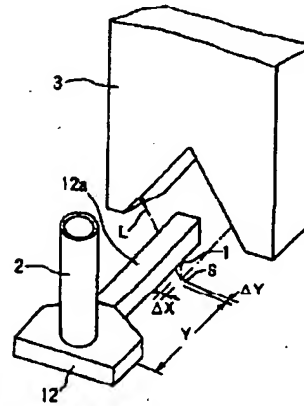
【図1】

【図1】



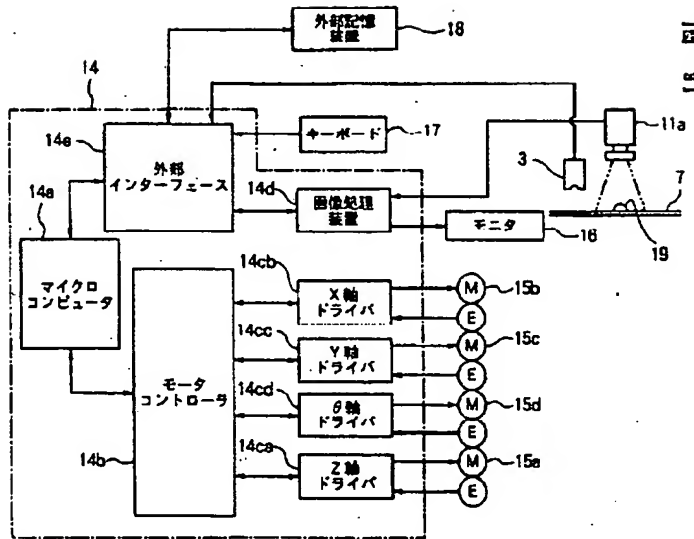
【図2】

【図2】

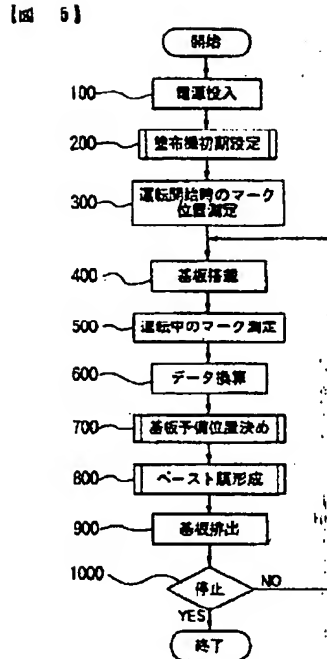




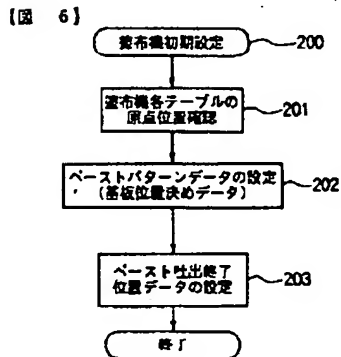
【図3】



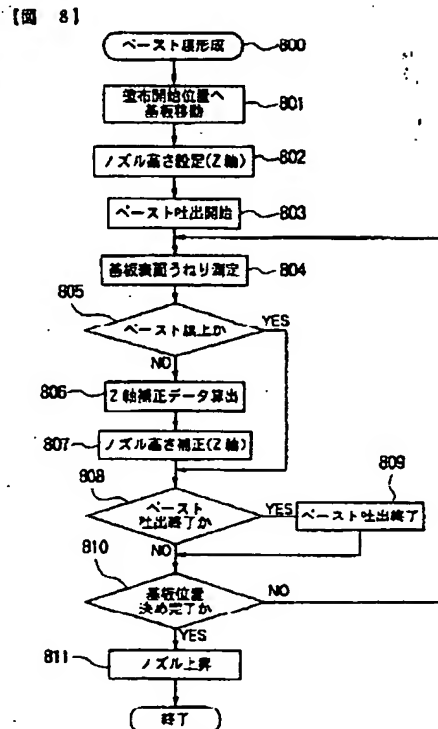
【図5】



【図6】



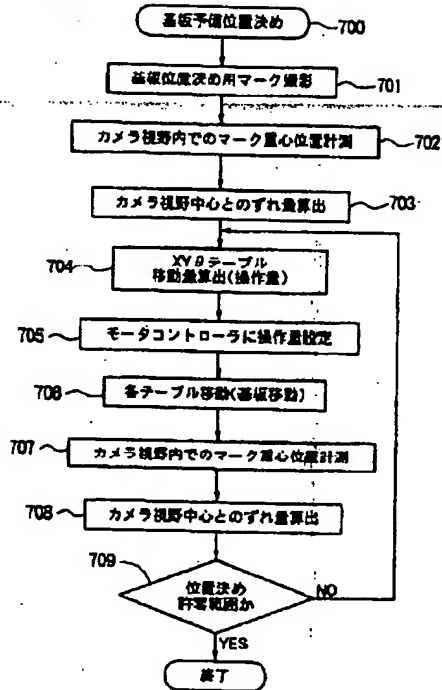
【図8】





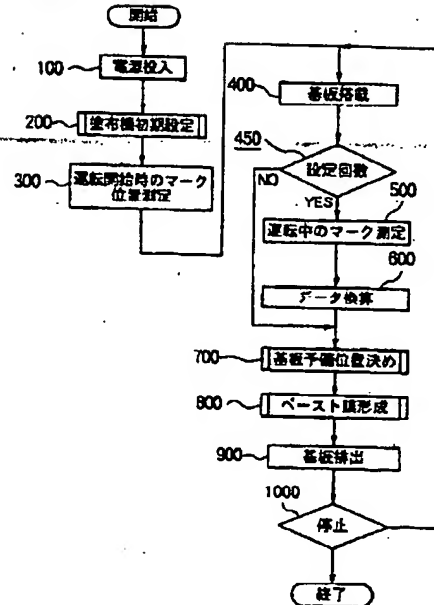
【図7】

【図7】



【図9】

【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 米田 福男  
茨城県電ケ崎市向陽台5丁目2番 日立テ  
クノエンジニアリング株式会社開発研究所  
内

(72)発明者 川隅 幸宏  
茨城県電ケ崎市向陽台5丁目2番 日立テ  
クノエンジニアリング株式会社開発研究所  
内

(72)発明者 中上 義広  
茨城県電ケ崎市向陽台5丁目2番 日立テ  
クノエンジニアリング株式会社電ケ崎工場  
内